

PLASMA-TREATING APPARATUS

Publication number: JP2002118098

Publication date: 2002-04-19

Inventor: MIYAKE KIYOO; ITOU KATSUMICHI; INOUE KAZUHIRO; WATANABE AKIZO

Applicant: MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

Classification:

- International: H05H1/46; H01L21/205; H01L21/302; H01L21/3065;
H05H1/46; H01L21/02; (IPC1-7): H01L21/3065;
H01L21/205; H05H1/46

- European:

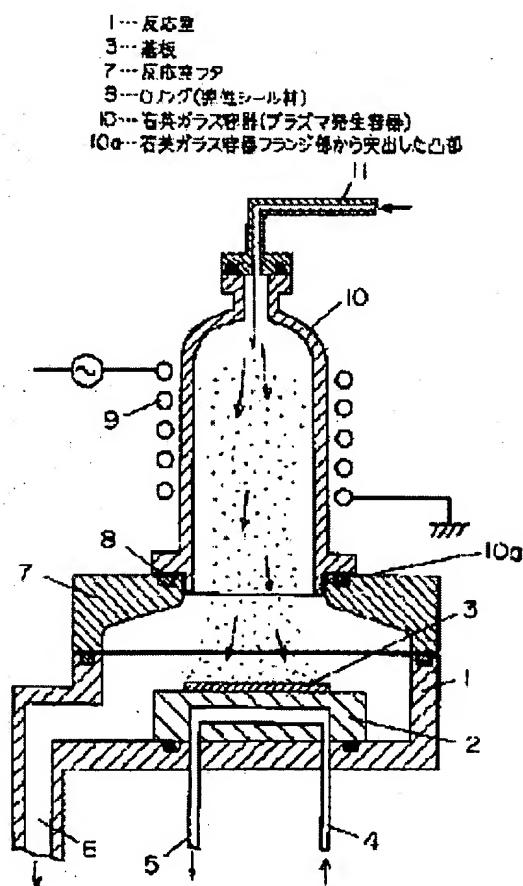
Application number: JP20000308749 20001010

Priority number(s): JP20000308749 20001010

Report a data error here

Abstract of JP2002118098

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a plasma-treating apparatus, capable of prolonging the maintenance cycle by protecting a vacuum-sealing surface and an O-ring of a quartz glass container, prolonging their lifetimes in the apparatus which maintained is being frequently. **SOLUTION:** The plasma-treating apparatus comprises a reaction chamber 1, a susceptor 2, a plasma generating container 10 made of the quartz glass and having a flange for mounting in the chamber 1 and a protrusion 10a to be inserted into the chamber 1 from the flange surface, a coil 9 for generating the plasma in the container 10, and an elastic sealing material for closing an inserting part of the container 10 and the chamber 1.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-118098
(P2002-118098A)

(43) 公開日 平成14年4月19日 (2002. 4. 19)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード* (参考)
H 0 1 L 21/3065		H 0 1 L 21/205	5 F 0 0 4
21/205		H 0 5 H 1/46	L 5 F 0 4 5
H 0 5 H 1/46		H 0 1 L 21/302	B

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2000-308749 (P2000-308749)

(22) 出願日 平成12年10月10日 (2000. 10. 10)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 三宅 清郎

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 伊東 克通

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

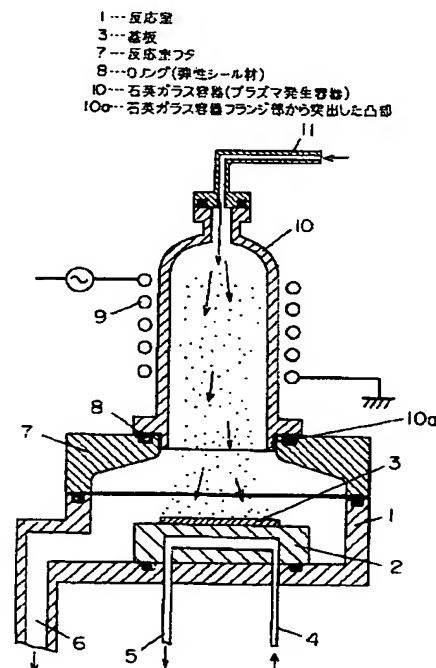
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プラズマ処理装置

(57) 【要約】

【課題】 メンテナンスが頻繁に行われているプラズマ処理装置において、石英ガラス容器の真空シール面およびOリングを保護し、それらの寿命を伸ばし、メンテナンスサイクルを長期化できるプラズマ処理装置を提供する。

【解決手段】 反応室1と、サセプタ2と、反応室1に載設するためのフランジとこのフランジ面から反応室1に挿入する凸部10aを有し石英ガラスにより構成されるプラズマ発生容器10と、プラズマ発生容器10内部にプラズマを発生させるためのコイル9と、プラズマ発生容器10と反応室1の挿設部を密閉する弾性シール材8により、プラズマ処理装置を構成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 プラズマを発生させ基板をプラズマ処理するプラズマ処理装置において、
基板をプラズマ処理する反応室と、前記反応室に載設するためのフランジと前記フランジ面から前記反応室に挿入する凸部を有するプラズマ発生容器と、前記プラズマ発生容器と前記反応室の挿設部を密閉する弾性シール材とからなることを特徴とするプラズマ処理装置。

【請求項2】 プラズマを発生させ基板をプラズマ処理するプラズマ処理装置において、
基板をプラズマ処理する反応室と、前記反応室に載設するためのフランジを有するプラズマ発生容器と、前記プラズマ発生容器と前記反応室の載設部を密閉する弾性シール材と、

前記反応室は凹部あるいは凸部を有し、前記プラズマ発生容器のフランジは凹部あるいは凸部を有し、前記凹部と前記凸部を嵌合させ前記反応室と前記プラズマ発生容器を載設することを特徴とするプラズマ処理装置。

【請求項3】 プラズマを発生させ基板をプラズマ処理するプラズマ処理装置において、
基板をプラズマ処理する反応室と、前記反応室に載設するためのフランジを有するプラズマ発生容器と、前記反応室と前記プラズマ発生容器に挿入する筒と前記筒外周に前記反応室と前記プラズマ発生容器に接触するフランジを有するリングと、前記プラズマ発生容器と前記リングを密閉する弾性シール材と、前記リングと前記反応室の載設部を密閉する弾性シール材とからなることを特徴とするプラズマ処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体素子や液晶表示素子製造に使用されるプラズマを応用したプラズマ処理装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】図5に従来のプラズマ処理装置の概略断面図を示す。図5において、反応室1の内部にプラズマ処理を行う基板3を上面に載置可能なサセプタ2が配置されている。サセプタ2は水路管4、5が設けてあり、高温水あるいは冷却水を流す事によりサセプタ2の温度を一定に保つことが可能である。反応室1には反応室フタ7があり、その上部に、石英ガラス容器（プラズマ発生容器）10がOリング8を介して設置される。これにより外部空間に対しプラズマ処理装置内部の機密を保持し、真空排気管6から真空排気した反応室内部空間を真空状態に保つことが可能な構成となっている。石英ガラス容器10のまわりに高周波を印加できるコイル9を配置し、真空排気管6から真空排気し反応室内部空間を真空状態にし、上部の反応ガス導入管11より容器内反応ガスを導入することによって、内部にプラズマを発生させる。そして、そのプラズマをサセプタ2上の基板3に

当てることによって、基板にプラズマ処理を施す。

【0003】しかし、図4に示すように従来のプラズマ処理装置の真空シール部は石英ガラス容器10のフランジ面と反応室フタ7上の平面を合わせた構造になっており、真空シールを機能させているのはOリング8の潰し代である。つまり石英ガラス容器10と真空反応室の合わせ面の間は真空反応室内部から繋がる微少な空間がOリング8の潰し代まで直線的に存在する。このため、真空容器内のプラズマで発生したイオン、励起された原子、ラジカル、電子などは、容易に、その直線の空間から侵入する。そして石英ガラス容器10内面やシール面、および、Oリング8を徐々に劣化、消耗、浸食させ、ついには真空反応室に真空破壊が発生してしまう。それを防ぐために石英ガラス容器、Oリングの交換を行う必要がある。

【0004】特に、CF₄やC₄H₈などのフッ素を含む反応ガスをプラズマ中に入れるとF⁺などのフッ素イオンやフッ素ラジカルが生成し、石英ガラスを反応するとフッ素化珪素SiF₄となり気体化するため、石英ガラスの浸食は著しく、石英ガラス容器、Oリングの交換メンテナンスサイクルが短くなる。

【0005】上記理由により、このような真空シール面を持つプラズマ処理装置においてフッ素を含む反応ガスを用いプラズマ処理を続けると、図4(b)に示すように石英ガラス容器10の内面およびフランジ面とOリング8が浸食され、真空反応室に真空破壊が発生する。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】このような従来のプラズマ処理装置の浸食が原因の真空破壊によるトラブル、Oリングや石英ガラス容器のメンテナンスサイクルの短期化による生産性の低下に対応して、真空シール部の気密性を長期間持続させるため、真空容器内のプラズマで発生したイオン、励起された原子、ラジカル、電子などの真空シール面への侵入を防止することが求められている。

【0007】本発明はこのようなプラズマ処理装置において、上記従来の問題点に鑑み、石英ガラス容器の真空シール面およびOリングを保護し、それらの寿命を伸ばし、メンテナンスサイクルを長期化できるプラズマ処理装置を提供する事を目的としている。

【0008】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するために第1の発明は、基板をプラズマ処理する反応室と、前記反応室に設置したサセプタと、前記反応室に載設するためのフランジと前記フランジ面から前記反応室に挿入する凸部を有し石英ガラスにより構成されるプラズマ発生容器と、前記プラズマ発生容器内部にプラズマを発生させるためのコイルと、前記プラズマ発生容器と前記反応室の挿設部を密閉する弾性シール材とからなることを特徴とする。

【0009】また第2の発明は、基板をプラズマ処理する反応室と、前記反応室に載設するためのフランジを有するプラズマ発生容器と、前記プラズマ発生容器と前記反応室の載設部を密閉する弾性シール材と、前記反応室は凹部あるいは凸部を有し、前記プラズマ発生容器のフランジは凹部あるいは凸部を有し、前記凹部と前記凸部を嵌合させ前記反応室と前記プラズマ発生容器を載設することを特徴とする。

【0010】また第3の発明は、基板をプラズマ処理する反応室と、前記反応室に載設するためのフランジを有するプラズマ発生容器と、前記反応室と前記プラズマ発生容器に挿入する筒と前記筒外周に前記反応室と前記プラズマ発生容器に接触するフランジを有するリングと、前記プラズマ発生容器と前記リングを密閉する弾性シール材と、前記リングと前記反応室の載設部を密閉する弾性シール材とからなることを特徴とする。

【0011】これにより、真空容器内のプラズマで発生したイオン、励起された原子、ラジカル、電子などの侵入経路を長く、侵入し難い構造をすることによって、プラズマ発生容器の真空シール面、および弾性シール材（リング）の劣化、浸食を大幅に低減することが可能になる。

【0012】

【発明の実施の形態】図1～図3に本発明の実施の形態を示す。

【0013】（実施の形態1）図1に本発明第1の実施の形態に係るプラズマ処理装置の概略断面図を示す。図1において、石英ガラス容器10のフランジ部から突出した凸部10a以外は従来のプラズマ処理装置と同じであり、符号の説明は省略する。また、プラズマ処理の動作についても従来のプラズマ処理装置と同一であるので省略する。

【0014】このプラズマ処理装置において、石英ガラス容器10と反応室フタ7との接合部分は、石英ガラス容器10のフランジ部から突出した凸部10aを反応室1内部に挿入させる構造となっている。そのため、石英ガラス容器10と反応室フタ7との合わせ面の間の真空反応室内部から繋がる微少な空間は、真空反応室内部からリング8に至るまで直線的ではなく90度曲がった状態で繋がっており、微少な空間は垂直な空間が入り口となっている。これにより、真空容器内のプラズマで発生したイオン、励起された原子、ラジカル、電子などが、石英ガラス容器10と反応室フタ7との合わせ面の間の真空反応室内部から繋がる微少な空間に侵入するのを大幅に防ぎ、石英ガラス容器の真空シール面およびリングを保護し、長寿命化させ、メンテナンスサイクルを拡大することが可能になる。

【0015】実際に、石英ガラス容器10のフランジ部から突出した凸部10aの長さを6mmにすると、CF₄を添加したO₂アッシングプロセスに使用した石英ガラ

ス容器およびOリングの寿命を従来の3倍以上延ばすことができた。

【0016】（実施の形態2）図2は、本発明の実施の形態2に係るプラズマ処理装置の真空シール部分の拡大断面図を示している。反応室凹部7b、フランジ凸部10bまたは反応室凸部7c、フランジ凹部10cで構成される真空シール部分以外は図1と同様である。

【0017】図2（a）は、石英ガラス容器10のフランジ部に凸部10bを設け、反応室フタ7のOリング8より内側に凹部7bを施し、その凸部10bと凹部7bを嵌合させOリング8までの間に屈曲経路を設ける構造としている。

【0018】図2（b）は、石英ガラス容器10のフランジ部に凹部10cを設け、反応室フタ7のOリング8より内側に凸部7cを施し、その凹部10cと凸部7cを嵌合させOリング8までの間に屈曲経路を設ける構造としている。

【0019】この図（a）、（b）に示した屈曲経路により、石英ガラス容器10と反応室フタ7との合わせ面の間の真空反応室内部から繋がる微少な空間は、真空反応室内部からOリング8に至るまで直線的ではなく4度90度曲がった状態で繋がっている。これにより、真空容器内のプラズマで発生したイオン、励起された原子、ラジカル、電子などが、石英ガラス容器10と反応室フタ7との合わせ面の間の真空反応室内部から繋がる微少な空間に侵入するのを大幅に防ぎ、石英ガラス容器の真空シール面およびOリングを保護し、長寿命化させ、メンテナンスサイクルを拡大することが可能になる。

【0020】（実施の形態3）図3は、本発明の実施の形態3に係るプラズマ処理装置の真空シール部分の拡大断面図を示している。

【0021】図3において石英ガラス容器10と、反応室フタ7の間にそれぞれOリング8、13を介して、円筒外周部にフランジを有したリング12をはさみ真空シールする構造の真空シール部分以外は図1と同様である。

【0022】リング12の円筒部を反応室フタ7と石英ガラス容器10のそれぞれに挿入し、かつリング12の円筒外周のフランジの上下面を反応室フタ7と石英ガラス容器10のそれぞれに接触させ、その接触面をOリング8、13により密閉することで石英ガラス容器10と反応室フタ7の機密を保持している。つまり、石英ガラス容器10と反応室フタ7とリング12の合わせ面の間の真空反応室内部から繋がるそれぞれの微少な空間は、真空反応室内部からOリング8、13に至るまで直線的ではなく90度曲がった状態で繋がっており、それぞれの微少な空間は垂直な空間が入り口となっている。これにより、真空容器内のプラズマで発生したイオン、励起された原子、ラジカル、電子などが、石英ガラス容器10と反応室フタ7とリング12のそれぞれの合わせ面の

10

20

30

40

50

間の真空反応室内部から繋がる微小な空間に侵入するのを大幅に防ぎ、石英ガラス容器の真空シール面およびOリングを保護し、長寿命化させ、メンテナンスサイクルを拡大することが可能になる。この方式では、従来形状の石英ガラス容器と反応室フタの形状を変更せずに構成できるため、あらたに石英ガラス容器を製作する必要がない。

【0023】なお、本実施の形態での弾性シール材はOリングに限定するものではなく、ゴム部材や、非金属と金属の組合せ部材や、金属平形ガスケットや金属Oリングなど金属ガスケットや、液状ガスケット等の気密を保つことが可能な部材であれば良い。

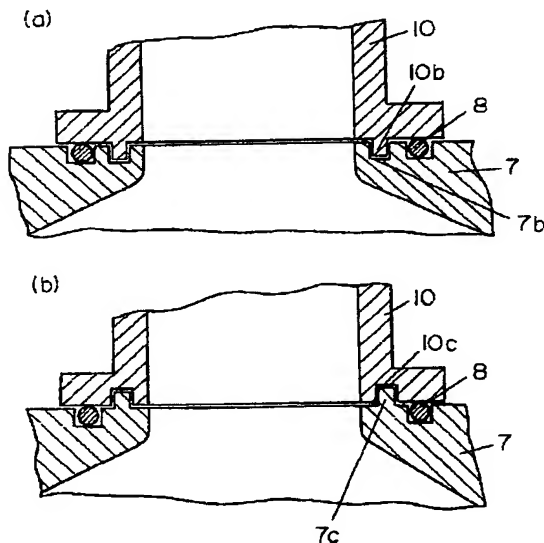
【0024】

【発明の効果】本発明のプラズマ処理方法によれば、真空容器内のプラズマで発生したイオン、励起された原子、ラジカル、電子などの侵入経路を長く、侵入し難い構造をすることによって、プラズマ発生容器の真空シール面、および弾性シール材（Oリング）の劣化、浸食を大幅に低減することで、プラズマ発生容器の真空シール面、および弾性シール材（Oリング）の寿命を拡大することが可能となる。これにより、プラズマ処理装置の真空破壊のトラブルを減少させ、メンテナンス期間を延長でき、プラズマ処理装置の生産性向上が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1のプラズマ処理装置を示*

【図2】



* 概略断面図

【図2】本発明の実施の形態2のプラズマ処理装置の真空シール部分を示す拡大断面図

【図3】本発明の実施の形態3のプラズマ処理装置の真空シール部分を示す拡大断面図

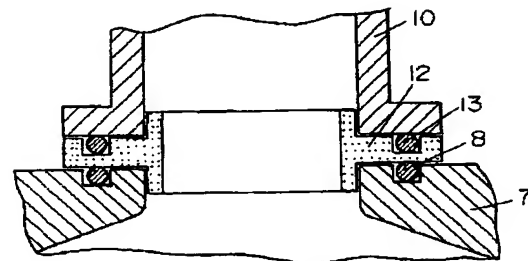
【図4】従来のプラズマ処理装置の真空シール部分を示す拡大断面図

【図5】従来のプラズマ処理装置を示す概略断面図

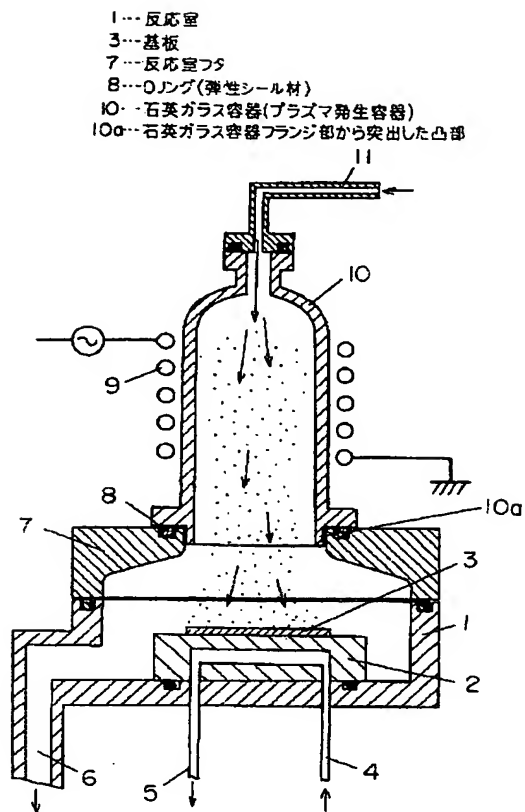
【符号の説明】

- | | |
|------|----------------------|
| 1 | 反応室 |
| 2 | サセプタ |
| 3 | 基板 |
| 7 | 反応室フタ |
| 7 b | 反応室凹部 |
| 7 c | 反応室凸部 |
| 8 | Oリング（弾性シール材） |
| 9 | コイル |
| 10 | 石英ガラス容器（プラズマ発生容器） |
| 10 a | 石英ガラス容器フランジ部から突出した凸部 |
| 10 b | 石英ガラス容器フランジ部の凸部 |
| 10 c | 石英ガラス容器フランジ部の凹部 |
| 12 | リング |
| 13 | Oリング（弾性シール材） |

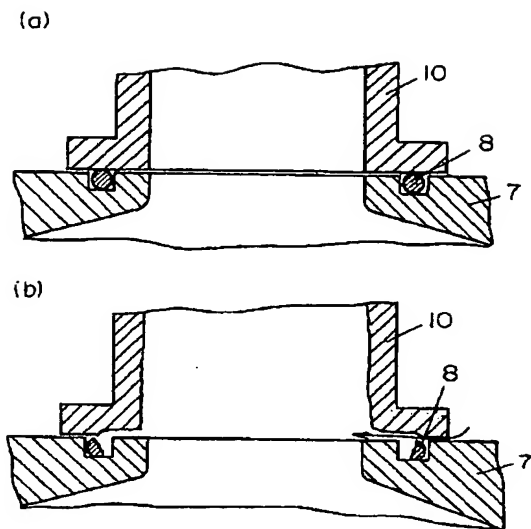
【図3】



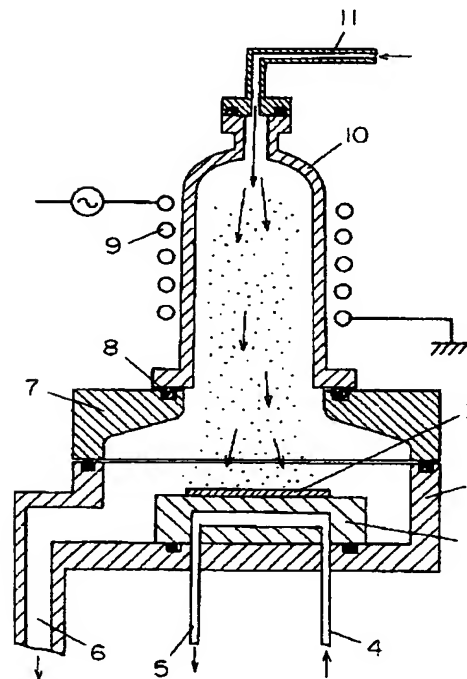
【図1】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 井上 和弘
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 渡邊 彰三
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(6)

特開2002-118098

F ターム(参考) 5F004 AA15 BA20 BB29 BC01 BD01
DA01 DA26 DB26
5F045 AA08 EB05 EB10 EH11